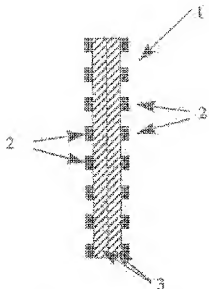


ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL

Publication number: JP2002368479 (A)
 Publication date: 2002-12-20
 Inventor(s): ITO MASAHIKO, NAKAJIMA HIDEKI, TAKAHASHI TETSUYA +
 Applicant(s): TOPPAN PRINTING CO LTD +
 Classification:
 - international: H05K9/00; H05K9/00; (PC1-7): H05K9/00
 - European:
 Application number: JP20010176584 20010612
 Priority number(s): JP20010176584 20010612

Abstract of JP 2002368479 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic wave shielding material capable of shielding at a plurality of arbitrary frequencies without requiring connection and grounding, and capable of bidirectionally transmitting other electromagnetic waves without making the shape of a metal element for simultaneously shielding from a plurality of frequencies according to the combination of individual frequencies. SOLUTION: The electromagnetic wave shielding material has a metal wire element having open ends for controlling an electric field, and having a length between the open ends equal to about 1/2 of the wavelength of the electromagnetic wave at the center of the dielectric to be shielded; and a metal wire element having a circular shape for controlling a magnetic field, and having a circumferential length nearly equal to the wavelength of electromagnetic wave in the dielectric to be shielded. These elements are arranged on a substrate so that they do not contact each other.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-368479

(P2002-368479A)

(43) 公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 K 9/00

識別番号

F I

H 0 5 K 9/00

データベース (参考)

M 5 E 3 2 1

V

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-176684 (P2001-176684)

(22) 出願日 平成13年 6 月12日 (2001. 6. 12)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 伊藤 晶彦

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 中島 英実

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 高橋 有哉

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印

刷株式会社内

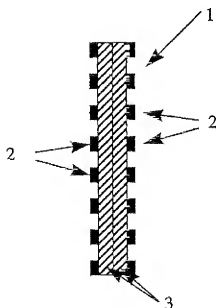
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド材

(57) 【要約】

【課題】接続や接地の必要がなく、任意の複数周波数において遮蔽し、複数の周波数を同時に遮蔽する金属エレメント形状を、個々の周波数の組み合わせに応じて作成せずとも他の電磁波は双方向透過が可能になる電磁波シールド材を提供することを目的とする。

【解決手段】電界を制御するために、開放端を持ち、開放端間の長さが遮蔽しようとする誘電体真中での電磁波波長の約2分の1である金属線素子と、磁界を制御するために、環状であり、その周長の長さが遮蔽しようとする誘電体中での電磁波波長にほぼ等しい金属線素子とを、接触しない状態で基板に配置したことを特徴とすることを特徴とした電磁波シールド材を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電界を制御するために、開放端を持ち、開放端間の長さが遮蔽しようとする誘電体中での電磁波波長の約2分の1である金属線素と、磁界を制御するために、環状であり、その周囲の長さが遮蔽しようとする誘電体中での電磁波波長にほぼ等しい金属線素とを、接触しない状態で基板上に配置したことを特徴とすることを特徴とした電磁波シールド材。

【請求項2】電界を制御するために、開放端を持ち、開放端間の長さが遮蔽しようとする誘電体真中での電磁波波長の約2分の1である金属線素を配置した基板と、磁界を制御するために、環状であり、その周囲の長さが遮蔽しようとする誘電体中での電磁波波長にほぼ等しい金属線素を配置した基板を、金属線素同士が接触しない状態で重ね合わせたことを特徴とすることを特徴とした電磁波シールド材。

【請求項3】前記基板が、フレキシビリティを有するフィルムであることを特徴とした請求項1または2記載の電磁波シールド材。

【請求項4】前記基板が、透明であることを特徴とした請求項1ないし3のいずれかに記載の電磁波シールド材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電磁波シールド材に関するもので、特に複数の特定周波数の電磁波を選択的に遮蔽する電磁波シールド材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、事業所内PHSや無線LANの利用が広く利用されるようになっている。一方、情報の漏洩防止や、外部からの侵入電磁波による誤動作や、ノイズ防止といった点が必要となっている。このため、オフィス内での電磁波環境を整えることが不可欠になっており、電磁波環境の整備用部材として、既に種々のタイプのものが提案されている。

【0003】例えば、特公平6-99972号公報には、金属やフェライトなどの電磁波シールド部材をビル躯体に付加することで、広い周波数帯域で、任意の周波数の電磁波を使って、情報通信が出来る電磁シールド・インテリジェントビルを提供することが述べられている。しかし、このような鉄板、金属網、金属メッシュ、金属箔などの電磁波反射体やフェライトなどの電波吸収体を、電磁波シールド部材として用いたものでは、それらの電磁波シールド性に周波数選択性が無いため、遮蔽しようとする周波数以外の電磁波まで遮蔽してしまうおそれがあった。

【0004】また、前記電磁波反射体は、テレビ電波を反射し、受信障害（ゴーストの発生）の原因となるため、使用できる範囲が制限されている。さらに、電磁波シールド部材間の隙間によって、シールド性能が大き

低下するため、個々の部材が持つシールド性能を十分発揮させるには、部材間の接続や接地など施工面での厳密性が要求される。

【0005】特開平10-169039号公報は、このような問題点を解消するもので、線状のアンテナ素子を定期的に配列させることで、遮蔽しようとする特定周波数の電磁波のみを遮蔽し、部材間の接続や接地に必要なという優れたものである。しかし、複数の周波数を遮断しようとした場合には、新たに、複数周波数に対応した金属エレメント形状を設計、製作しなくてはならないという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような、従来の電磁波シールド材が持つ不都合を解消することを目的としたものである。即ち、電磁波シールド材間の接続や接地の必要がない、施工性に優れた電磁波シールド材であり、この電磁波シールド材を用いて電磁波遮蔽室を形成した場合に、室内での専用通信（事業所PHSや無線LANなど）に使用する電磁波を、任意の複数の周波数において遮蔽し、この際に、複数の周波数を同時に遮蔽する金属エレメント形状を、個々の周波数の組み合わせに応じて作成する必要はない。また、上記以外の電磁波は双方向に透過して外部との通信や公共放送の受信が可能になるような電磁波シールド材を提供することを目的としたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、電界を制御するために、開放端を持ち、開放端間の長さが遮蔽しようとする誘電体真中での電磁波波長の約2分の1である金属線素と、磁界を制御するために、環状であり、その周囲の長さが遮蔽しようとする誘電体中での電磁波波長にほぼ等しい金属線素とを、接触しない状態で基板上に配置したことを特徴とすることを特徴とした電磁波シールド材である。

【0008】請求項2に記載の発明は、電界を制御するために、開放端を持ち、開放端間の長さが遮蔽しようとする誘電体真中での電磁波波長の約2分の1である金属線素を配置した基板と、磁界を制御するために、環状であり、その周囲の長さが遮蔽しようとする誘電体中での電磁波波長にほぼ等しい金属線素を配置した基板を、金属線素同士が接触しない状態で重ね合わせたことを特徴とすることを特徴とした電磁波シールド材である。

【0009】請求項3に記載の発明は、前記基板が、フレキシビリティを有するフィルムであることを特徴とした請求項1または2記載の電磁波シールド材である。請求項4に記載の発明は、前記基板が、透明であることを特徴とした請求項1ないし3のいずれかに記載の電磁波シールド材である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に従って詳細に説明する。電磁波シールド材1は、金属線素子2a、金属素子2bを高分子フィルムやガラス、セラミック、紙など基材3の上に、金属線素子を設けたものを、図1に示すように、金属線素子を設けた基材面同士、もしくは図2に示すように、基材3面と金属素子2a、または金属素子2b面が重なるように張り合わせることでより作成する。この際、金属素子2a、2b面同士を張り合わせてしまうと、金属素子同士がショートしてしまうため好ましくない。

【0011】電磁波が到来している場所に、接地されていない金属棒や金属ワイヤなどの導体を置いた場合、一部の電磁波は吸収され、他は導体中を流れる交差電流が作る電磁界との相互作用によって反射される。この時、電磁波の吸収率と反射量との比（吸収量/反射量）は、導体のインピーダンスによって変わり、インピーダンスがほぼ0であれば、その比もほぼ0となる。

【0012】また、この吸収や反射は、直接導体の表面に入射する電磁波に対してだけでなく、その導体周囲の電磁波に対しても起こる（但し、導体から離れた距離を程、吸収や反射量は少なくなる）。導体と電磁波の相互作用（吸収、反射）は導体と電磁波が共鳴する場合に大きくなる。即ち、図3から図5に示すように、開放端を持つ線状形状の導体を配列した金属素子2a面では、導体の開放端間の距離が、電磁波波長の2分の1とした場合に共鳴し、相互作用が大きくなって、この面で殆ど反射する。言い換えると、この長さの導体と共鳴しない波長（周波数）の電磁波にとっては、この面は反射面とはならず、その大部分が透過する。

【0013】例えば、図3のような直線形状の場合には、その長さが電磁波波長の2分の1になり、図4や図5のように枝分かれを持つ形状では、中心点から開放端までの距離が、電磁波波長の4分の1となる。

【0014】また、図6から図8に示すような、環状の導体を配した金属素子2bの場合には、環状導体の周囲が電磁波波長とはほぼ等しい場合に共鳴し、この配列面が、特定周波数の電磁波に対する反射面となる。

【0015】本発明は、以上に述べたような線状導体の持つ性質を利用したもので、遮蔽しようとする周波数の電磁波（但し、その波長は誘電体中の波長）と共鳴するような長さの金属線素子を配列することで、電磁波反射面としたものである。このような電磁波反射面の反射性能は、実際にはあるインピーダンスを持つ、個々の金属線素子中を流れる交差電流の大きさによって決まるため、その線幅や厚さは大きい程、個々の金属線素子間の間隔は、小さい程良くなる。

【0016】しかし、同時に、遮蔽しようとする周波数の電磁波以外の（周波数が赤外光以上のものを含む）電磁波の、金属線素子表面における反射も大きくなるため、周波数選択性が悪くなる。

【0017】そこで実用上は、遮蔽しようとする周波数の電磁波に対する反射性能と、周波数選択性を考慮して、金属線素子の線幅、厚さ、個々の金属線素子間の間隔が決定される。この際に、図3から図5に示すような、開放端を持つ線状形状の導体を配列した金属素子2a面では、電磁波シールド性能は、開放端を持つ線状形状の導体による電界制御によりもたらされている。

【0018】これに対して、図6から図8に示すような、環状の導体を配した金属素子2b場合には、電磁波シールド性能は、環状の導体による電界制御により行われる。この結果、両者を重ね合わせた場合においても電磁波シールドにおける、それぞれのシールド性能やシールド周波数への影響が少ないという効果が得られる。

【0019】ここでは、図3から図8に示す、6種類の金属線素子を図示したが、金属線素子の形状がこれらに限定されるものでないことは、前記の説明で明らかである。

【0020】なお、本発明の電波吸収体を用いて、電磁波遮蔽室などを作る場合、電磁波反射面として、個々に独立した金属線素子の配列面を用いているため、電波吸収体同士の接続や接地は必要ない。このことは施工性を極めて簡便にするもので本発明の電波吸収体の大きな利点である。

【0021】

【実施例】9GHz、及び15GHzにおいて電磁波をシールドする電磁波シールド材の性能を表1に示す。測定は自由空間において透過損失法を用いて行った。測定範囲は2GHzから18GHzの範囲で行い、ネットワークアナライザ（ヒューレッドパッカード社製HP8722C）のS21モードにおいて測定した。その結果を表1に示す。

【0022】（実施例1）図9に示す様なパターンを繰り返した9GHz用電磁波シールド材（環状型：PETフィルム（100μm））上に、アルミニウム箔（15μm）にてパターン（環状長さ33.3mm）を形成し、また、15GHz用電磁波シールド材（開放型：PETフィルム（100μm））上にアルミニウム箔（15μm）にてパターン（開放端間長さ10.0mm）を形成した。これをPET面同士で重ね合わせた。

【0023】（比較例1）9GHz用電磁波シールド材（開放型：PETフィルム（100μm））上に、アルミニウム箔（15μm）にてパターン（開放端間長さ16.7mm）を形成し、また、15GHz用電磁波シールド材（開放型：PETフィルム（100μm））上にアルミニウム箔（15μm）にてパターン（開放端間長さ10.0mm）を形成した。これをPET面同士で重ね合わせた。

【0024】（比較例2）9GHz用電磁波シールド材（環状型：PETフィルム（100μm））上にアルミニウム箔（15μm）にてパターン（環状長さ33.3mm）

m)を形成)、また、15GHz用電磁波シールド材
(環状型:PETフィルム(100 μ m)上にアルミニ
ウム箔(15 μ m)にてパターン(環状長さ20.0m

m)を形成した。これをPET面同士で重ね合わせた。

【0025】

【表1】

	周波数① (GHz)	シールド量① (dB)	周波数② (GHz)	シールド量② (dB)
実施例1	3.9	36	14.8	39
比較例1	6.4	22	10.6	36
比較例2	7.7	30	12.7	29

【0026】なお、パターンは図9の様なもの以外に図10、図11でも効果があった。

【0027】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、複数の特定周波数の電磁波のみをシールドする電磁波シールド材を供給することができる。漏れたい周波数の電磁波は反射し、その他の周波数の電磁波(電磁波)は双方向に透過させるという性質を有している。そのうえ、電磁波シールド材間の接続や接地の必要がなく、施工性に優れた電磁波シールド材を供給できる。

【0028】また、本発明の電磁波シールド材は、これを用いて電磁波遮蔽室を形成すると、室内での専用通信(事業所PHSや無線LANなど)に使用する電磁波の室外からの侵入に起因する画面の揺らぎや誤動作などの発生が防止できるとともに、外部との通信や公共放送の受信などが可能である。

【0029】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる電磁波シールド材の一実施形態を示す説明図である。

【図2】本発明に係わる他の電磁波シールド材の実施形態を示す説明図である。

【図3】本発明に係わる電磁波シールド材の開放端を有

する金属素子配列面の一例を示す説明図である。

【図4】本発明に係わる電磁波シールド材の開放端を有する金属素子配列面の他の例を示す説明図である。

【図5】本発明に係わる電磁波シールド材の開放端を有する金属素子配列面の他の例を示す図である。

【図6】本発明に係わる電磁波シールド材の環状金属素子配列面の一例を示す説明図である。

【図7】本発明に係わる電磁波シールド材の環状金属素子配列面の他の例を示す説明図である。

【図8】本発明に係わる電磁波シールド材の環状金属素子配列面の他の例を示す説明図である。

【図9】本発明に係わる電磁波シールド材の環状金属素子配列面の単位パターンの例を示す説明図である。

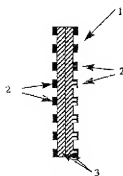
【図10】本発明に係わる電磁波シールド材の環状金属素子配列面の単位パターンの図9とは別な例を示す説明図である。

【図11】本発明に係わる電磁波シールド材の環状金属素子配列面の単位パターンの図9とは別な例を示す説明図である。

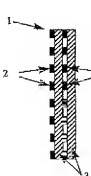
【符号の説明】

- 1…電磁波シールド材
- 2a…開放端金属線素子
- 2b…開放端金属線素子
- 3…基材(誘電体)

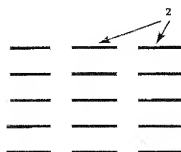
【図1】



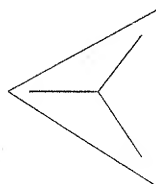
【図2】



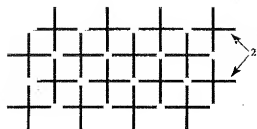
【図3】



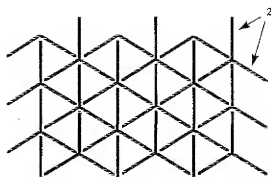
【図9】



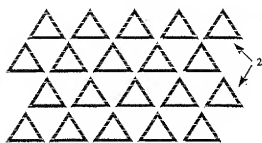
【圖4】



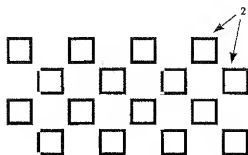
【圖5】



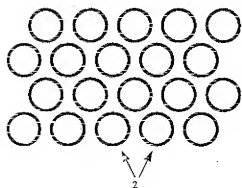
【圖6】



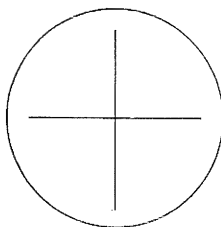
【圖7】



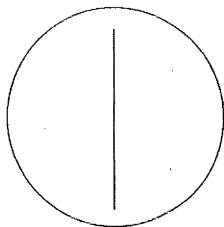
【圖8】



【圖10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E321 AA42 BB21 BB44 GG05 GG12
GH01